

حرکت

شماره ۲۶ - صص ۴۰-۲۳

تاریخ دریافت: ۸۳/۰۳/۲۷

تاریخ تصویب: ۸۴/۰۶/۰۸

## بررسی ارتباط بین برخی ویژگی‌های ارگونومیک میز و نیمکت مدارس با شاخص‌های آنتروپومتری دانش‌آموزان پسر شهرستان کرمانشاه و شیوع ناهنجاری‌های ستون فقرات و اندام اسکلتی فوقانی

دکتر بهرام یوسفی<sup>۱</sup>

استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه

### چکیده

این تحقیق با رویکرد توصیفی - علی به بررسی اثر میز و نیمکت‌ها بر اندام اسکلتی و ستون فقرات دانش‌آموزان پرداخته است. بدین منظور ۳۷۳ دانش‌آموز پسر از سه مقطع تحصیلی در سطح شهر کرمانشاه انتخاب و معاینه شدند. سپس به سه گروه که ارتفاع رگبی و ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین در حالت نشسته آنها بیشتر، مساوی و کمتر از ارتفاع نشیمنگاه نیمکت‌ها و ارتفاع میز تحریر بوده تقسیم شدند. پس از تعیین میزان شیوع ناهنجاری‌ها در سه گروه، با تجزیه و تحلیل یافته‌های آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد این نتایج به دست آمد؛ از عدم تناسب ارتفاع رگبی با ارتفاع نشیمنگاه نیمکت‌ها با عارضه لوردوزیس با شدت ۴۳ درصد برای ارتفاع کم و کیفوزیس با شدت ۲۸ درصد برای ارتفاع زیاد در سطح ۵ درصد  $\alpha$ ، ارتباط معنی‌داری به دست آمد. همچنین عدم تناسب ارتفاع آرنج ۹۰ درجه با ارتفاع میز تحریر برای کیفوزیس معنی‌دار و با شدت رابطه ۲۷/۵ درصد و برای لوردوزیس عدم ارتباط معنی‌دار بود. عدم تناسب بین میز و نیمکت‌ها با ابعاد بدن دانش‌آموزان و داشتن حداقل ناهنجاری در ستون فقرات و اندام اسکلتی ارتباط معنی‌داری (شدت ارتباط ۳۰ درصد) مشاهده شده و بین سمت غالب با هیچ‌کدام از ناهنجاری‌های اسکولیوزیس و شانه افتاده (ناستارن) ارتباط معنی‌داری یافت نشد.

### واژه‌های کلیدی

ارگونومیک، آنتروپومتری، و ناهنجاری اندام اسکلتی.

### مقدمه

ارگونومی در پی انطباق محیط کار و زندگی انسان از نظر شاخص‌های آنتروپومتری است. با استفاده از این علم می‌توان به طراحی وسایل و امکاناتی برای زندگی اقدام کرد که مدت‌های مدیدی بدون بروز اختلال و ناهنجاری در اندام اسکلتی - عضلانی از آنها استفاده کرد. در دنیایی که فناوری موجب کم‌تر شدن تحرک شده و به جای تحرک انسان این ماشین‌های متحرک‌اند که اعمال روزانه او را روز به روز به طور کامل در اختیار می‌گیرند تا در این مجال جایی برای حرکت که لازمه سلامتی و تندرستی انسان است، باقی گذاشته نشود؛ در این میان ستون فقرات به دلیل نقش حیاتی‌ای که در حفظ و حمایت نخاع و نیز استحکام اسکلت بدن و سهولت حرکت دارد، باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد. چرا که ستون فقرات با تغییرات خود در امتداد انطباق با شرایط و محیط زندگی وضعیت‌های مختلفی را به خود می‌گیرد و در نهایت بر روی عملکرد فرد تأثیر می‌گذارد.

بدون شک توجه به ناهنجاری‌های ستون فقرات و شناسایی عوامل به وجود آورنده آنها و ارائه راهکارهای اصلاحی حرکتی، علاوه بر تأمین سلامت و کاهش آسیب‌های احتمالی، وضعیت صحیح بدنی را در پی خواهد داشت. براساس اظهارات شفارد<sup>۱</sup> وضعیت بدنی نامطلوب موجب افزایش سطح اسید لاکتیک خون، افزایش و ام اکسیژن، تأخیر مرحله برگشت قلب و کاهش حجم دقیقه‌ای تنفس می‌شود (۸). همچنین اتخاذ وضعیت‌های نادرست بدنی در دراز مدت سیستم اسکلتی را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

هالت<sup>۲</sup> که یک محقق پزشکی ورزشی است، اظهار می‌دارد بیشترین دلایل بروز کمردردها را باید در ضربات ریز مداوم و فشارهای استاتیک دائمی و افزایش سن جست‌وجو کرد. برخلاف آنچه تصور می‌شود، ورزش کردن، برداشتن چیزهای سنگین و حرکات دفعی نقش بسیار کمی در بروز کمردرد دارند (۸). حال این سؤال پیش می‌آید که آیا به دلیل وضعیت نادرست بدنی رشد اندام اسکلتی نیز دچار بدشکلی<sup>۳</sup> خواهد شد یا نه؟ یا به‌طور کلی افرادی که در سن رشد قرار دارند، بیشتر از افراد دیگر به ناهنجاری‌های وضعیتی دچار می‌شوند یا خیر؟

در این زمینه می‌توان به تحقیقات سودر و پرولایک<sup>۴</sup> (۱۹۸۹) اشاره داشت که اذعان داشتند نحوه قرارگیری فرد در هنگام کار و نوع کار تأثیر مستقیمی بر افزایش و کاهش قوس‌های کیفوزی و لوردوزی دارد (۱۳). همچنین ریچارد پورتر و مایکل سگال<sup>۵</sup> به بررسی این مطلب پرداخته‌اند که

1 - R.J.Shephard

2 - Hult

3 - Dwformity

4 - Soder and Prouk

5 - R.Portr and Segal

مداخلات ارگونومیکی می‌تواند سبب کاهش دردها و اختلالات عضلانی، اسکلتی ناشی از کار در بین کارگران و کارکنان دفتری شود (۱۲).

خدیجه ایراندوست در تحقیقی (۱۳۸۰) که بر روی دانش‌آموزان شهرستان قزوین انجام داد، اذعان داشت که آزمودنی‌هایی که از میز و نیمکت متناسب با ابعاد بدنشان استفاده می‌کنند، ناهنجاری کمتری در ستون فقرات دارند (۲).

احمد رضوانی ترشیزی در تحقیقی که در سال ۱۳۷۲ بر روی دانش‌آموزان دبیرستان‌های تهران انجام داد، به این نتیجه رسید که عدم تناسب طراحی میز و نیمکت‌ها با ۱۷ پارامتر آنتروپومتری دانش‌آموزان سبب ایجاد ناراحتی‌های کمر، گردن و خستگی زودرس و افت تحصیلی خواهد شد (۵).

از آنجا که بیشتر تحقیقات در خارج و داخل کشور در زمینه ناهنجاری‌ها جنبه پزشکی دارند و محدودیت تحقیقات رادیولوژیکی بر روی دانش‌آموزان، محقق را بر آن داشت که به بررسی و مقایسه برخی شاخص‌های آنتروپومتری دانش‌آموزان با ویژگی‌های ارگونومیکی میز و نیمکت‌های مدارس و تعیین میزان شیوع ناهنجاری‌های اندام اسکلتی فوقانی با استفاده از تخته شطرنجی و ارتباط آن با عدم تناسب دو عامل مذکور به دلیل گذراندن بیشتر وقت دانش‌آموزان در مدرسه روی میز و نیمکت‌ها بپردازد.

### روش تحقیق

روش این تحقیق از نوع توصیفی - علی است و جامعه آماری تحقیق را کلیه دانش‌آموزان پسر مدارس دولتی سطح شهر (سه ناحیه) کرمانشاه در سال تحصیلی ۸۲-۱۳۸۱ تشکیل می‌دهند. برای انتخاب نمونه آماری از فرمول حجم نمونه ککران<sup>۱</sup>  $n = \frac{V^2 \cdot t^2}{d^2} = 373$  که در آن  $V = \frac{S}{\bar{X}}$  ضریب تغییرات و  $d$  خطای مجاز نمونه است، استفاده شد.

بدین ترتیب ۳۷۳ نمونه آزمودنی انتخاب و سپس با روش حجم تخصیصی متناسب به تفکیک مقاطع تحصیلی و نواحی انتخاب شدند (جدول ۱).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

### متغیرهای تحقیق

متغیرهای مستقل: ارتفاع رکبی (فاصله نشیمنگاه تا زمین) ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین در حالت نشسته بر روی نیمکت سمت غالب بدن، قد، سن، مقطع تحصیلی و تیپ بدنی  
متغیرهای واسطه: ارتفاع نشیمنگاه نیمکت‌ها، ارتفاع میز تحریر  
متغیرهای وابسته: ناهنجاری‌های اندام فوقانی مانند شانه افتاده و ستون فقرات مانند لوردوزیس کمری، کیفوزیس سینه‌ای، اسکولیوزیس تنه، انحراف سر به جلو

### روش اجرا

#### ابزار جمع‌آوری اطلاعات

ابزار این تحقیق شامل ترازوی پزشکی، متر نواری، صفحه شطرنجی (Posture screen) و پرسشنامه برگرفته از تحقیق بهمن الوندی و نورالدین حسین کالج شامل پنج سؤال در مورد نوع نشستن و مطالعه کردن، ۳ سؤال درباره نوع و میزان ورزش و ۳ سؤال در زمینه خوابیدن و سوالاتی در خصوص مشخصات فردی و نیز احساس درد هنگام ورزش و مطالعه بود.

### روش اجرا

از هر مقطع تحصیلی دو مدرسه در هر ناحیه انتخاب و از میان دفاتر کلاسی، نمونه‌ها به صورت تصادفی گزینش شدند. سپس آزمودنی‌ها در اتاق معاینه بدون لباس در پشت تخته شطرنجی برای ارزیابی بدن و نیز وزن و قد و تیپ بدنی قرار گرفتند. پس از پر کردن پرسشنامه به محل نشستن آنها در کلاس مراجعه و نسبت به تعیین طول ساق پا و ارتفاع آرنج و همچنین ارتفاع میزها و نیمکت‌ها اقدام شد. به این صورت که اگر ارتفاع نشیمنگاه فرد از ارتفاع نیمکت بیشتر بود، ارتفاع بالا و اگر مساوی ارتفاع مساوی و اگر کمتر بود، ارتفاع پایین، سه گروهی بودند که از هم مجزا شدند.

### روش‌های آماری

از آمار توصیفی برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد قد، وزن، سن، ناحیه آموزشی، مقطع تحصیلی، و درصد پاسخ به پرسشنامه و سوالات از آمار استنباطی برای تحلیل و استخراج نتایج استفاده شد که شامل آزمون خی دو ( $\chi^2$ ) نیز آزمون تحلیل واریانس برای ارتباط قد، وزن و سن با ناهنجاری‌ها بود.

### نتایج و یافته‌های تحقیق

نزدیک به ۱۷ درصد کل آزمودنی‌ها از نظر ارتفاع رکی و ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین با ابعاد میز و نیمکت‌ها متناسب بودند و درصد کل شیوع حداقل ناهنجاری حدود ۶۹ درصد بود که افراد متناسب با میز و نیمکت شیوعی حدود ۳۶ درصد و افراد نامتناسب با میز و نیمکت ۷۴ درصد ناهنجر بودند. بین داشتن حداقل یک ناهنجاری با عدم تناسب میز و نیمکت ارتباط معنی‌دار بود و شدت ارتباط نیز ۳۰ درصد به دست آمد (جدول ۶ و نمودار ۶).

ارتباط عدم تناسب ارتفاع نیمکت‌ها با ارتفاع رکی آزمودنی‌ها و ناهنجاری‌های لوردوزیس و کیفوزیس سینه‌ای معنی‌دار بود و شدت ارتباط برای لوردوزیس ۴۳ درصد و برای کیفوزیس ۲۸/۵ درصد به دست آمد (جدول‌های ۲ و ۳ و نمودارهای ۱ و ۳).

ارتباط بین عدم تناسب ارتفاع میز تحریر با ارتفاع آرنج ۹۰ درجه در حالت نشسته با ناهنجاری لوردوزیس معنی‌دار نبود، ولی با کیفوزیس ارتباط معنی‌داری داشت و شدت ارتباط آن ۲۷/۵ درصد به دست آمد (جدول‌های ۲ و ۳ و نمودارهای ۲ و ۴).

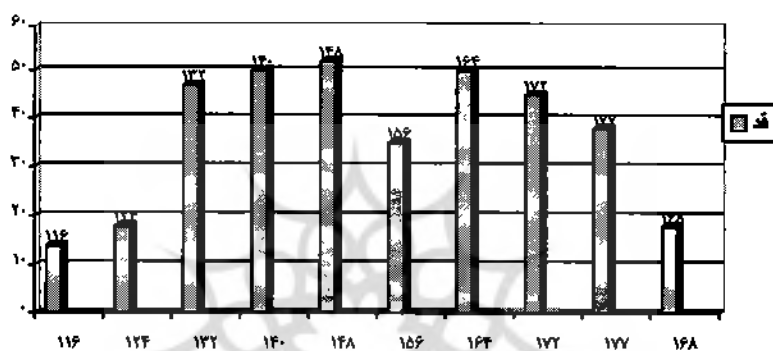
بین عدم تناسب ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین و ارتفاع میز تحریر با ناهنجاری انحراف سر به جلو ارتباط معنی‌داری به دست نیامد (جدول ۴ و نمودار ۵).

ارتباط بین سمت غالب (دست نوشتاری) با ناهنجاری‌های اسکولیوزیس تنه و شانه افتاده (نامتقارن) معنی‌دار نبود (جدول ۵).

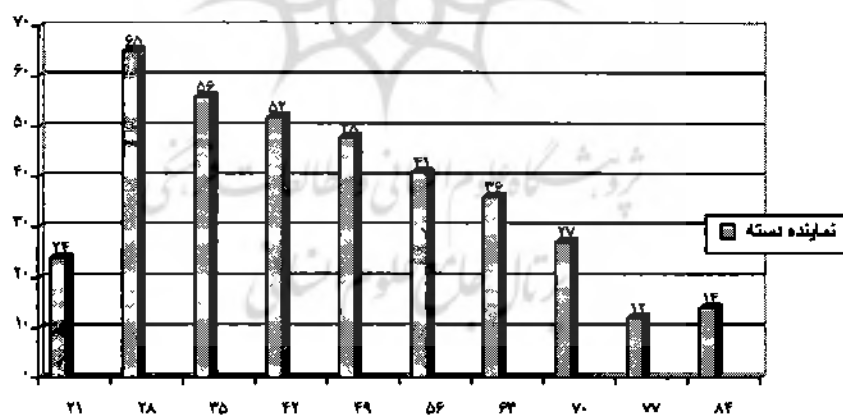
ارتباط بین شاخص‌های آنترپومتری قد، وزن و نیز سن و مقطع تحصیلی با ناهنجاری‌ها در جدول ۱۱ آمده است. تجزیه و تحلیل سوالات پرسشنامه نیز در جداول ۸، ۹ و ۱۰ آمده است.

جدول ۱\_ قد و وزن آزمودنی‌ها در هر سه مقطع آموزشی

شاخص آنترپومتری	تعداد نمونه‌ها	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف میانگین	$\Sigma x$
قد	۲۷۳	۸۰	۱۵۳/۲۸	۱۹/۲۷	۵۷۱۶۱/۵
وزن	۲۷۳	۷۰	۴۶/۶۱	۱۶/۷۶	۱۷۳۸۸



نمودار ۱- توزیع آزمودنی‌ها بر حسب قد به سانتی متر



نمودار ۲- توزیع آزمودنی‌ها بر حسب وزن به کیلوگرم

جدول ۲- توزیع فراوانی نمونه‌ها به تفکیک مقطع تحصیلی و نواحی سه گانه شهرستان کرمانشاه

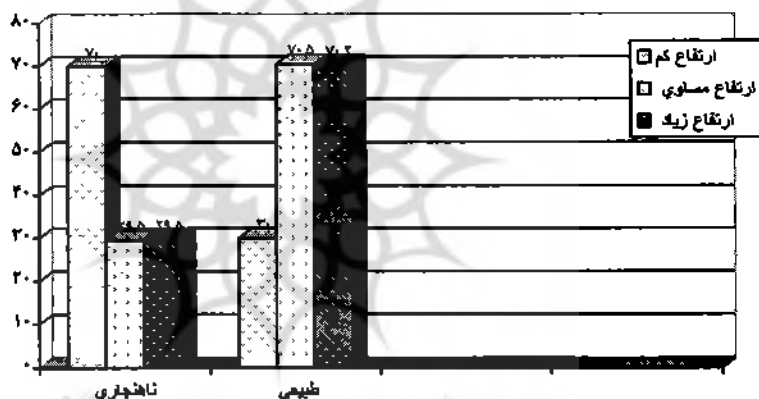
مقطع تحصیلی	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	مجموع	درصد فراوانی نسبی
ابتدایی	۴۶	۵۵	۶۲	۱۶۳	۴۳/۴۶
راهنمایی	۳۴	۳۳	۴۷	۱۱۴	۲۵/۹۸
متوسطه	۳۳	۲۵	۳۸	۹۶	۳۰/۶۳
مجموع	۱۱۳	۱۱۳	۱۴۷	۳۷۳	۱۰۰
درصد فراوانی نسبی	۳۰/۲۹	۳۰/۲۹	۳۹/۴۲	۱۰۰	

تکلیک حجم‌ها براساس فرمول  $n_i = n \left( \frac{N_i}{N} \right)$  حجم تخصیصی متناسب با پرورش آماری منتشره از سوی سازمان آموزش و پرورش استان کرمانشاه در سال ۱۳۸۱ است.

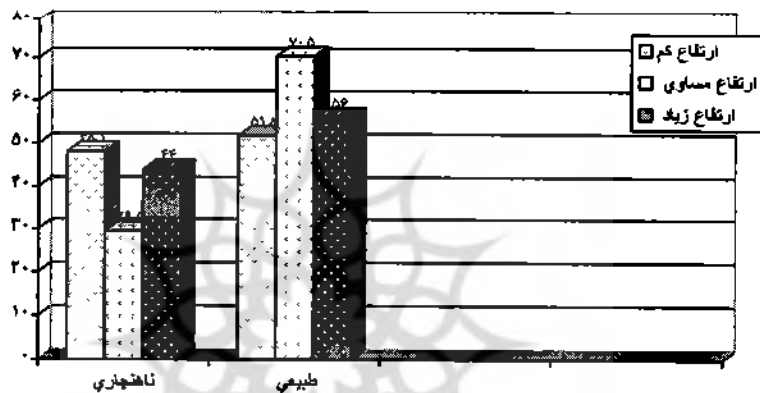
جدول ۳ - ارتباط ناهنجاری لوردوزیس کمری با عدم تناسب در ارتفاع رکی و ارتفاع آرنج دانش‌آموزان پسر نسبت به اندازه‌های ارگونومیکی میز و نیمکت‌های مدارس

نتیجه	سطح معنی‌داری	شدت ارتباط	درجه آزادی df	مقدار $\chi^2$ دو	شاخص ارگونومیک	شاخص آنترپومتر	ناهنجاری اسکلتی
*	۰/۰۰	۰/۳۳۲	۶	۵۶/۸۸	ارتفاع نشیمنگاه نیمکت‌ها	ارتفاع رکی	لوردوزیس کمری
-	۰/۴۰۵	۰/۰۸۵	۶	۹/۹۲	ارتفاع میز تحریر	ارتفاع آرنج ۹۰ تا زمین	

\* در سطح  $\alpha = ۰/۰۵$  معنی‌دار است.



نمودار ۳ - درصد توزیع فراوانی نسبی ناهنجاری‌ها در لوردوزیس در سه گروه ارتفاع رکی زیاد و مساوی و کمتر از ارتفاع نشیمنگاه نیمکت‌ها



نمودار ۲- درصد توزیع فراوانی نسبی ناهنجاری ها در لوردوزیس در سه گروه ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین زیاد، مساوی و کمتر از ارتفاع میز تحریر

جدول ۴- ارتباط ناهنجاری کیفوزیس سینه ای با عدم تناسب در ارتفاع رکمی و ارتفاع آرنج دانش آموزان پسر نسبت به اندازه های ارگونومیک میز و نیمکت های مدارس

نتیجه	سطح معنی داری	شدت ارتباط	درجه آزادی df	مقدار خن دو $X^2$	شاخص ارگونومیک ارتفاع نشیمنگاه ها نیمکت ها	شاخص آنتروپومتري ارتفاع رکمی	ناهنجاری اسکلتی لوردوزیس کمری
*	۰/۰۱۳	۰/۲۸۵	۶	۳۵/۹۸	ارتفاع نشیمنگاه ها نیمکت ها	ارتفاع رکمی	ناهنجاری اسکلتی لوردوزیس کمری
*	۰/۰۰۲	۰/۳۲۷	۶	۸۹/۳۷	ارتفاع میز تحریر	ارتفاع آرنج ۹۰ تا زمین	

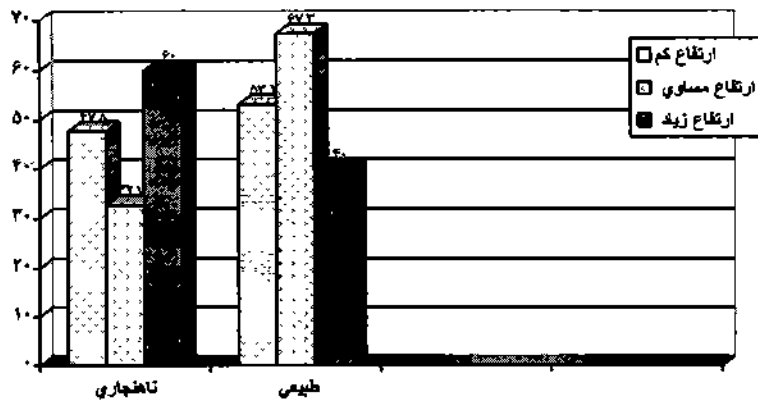
\* در سطح  $\alpha = ۰/۰۵$  معنی دار است.

جدول ۵- ارتباط ناهنجاری سر به جلو با عدم تناسب در ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین دانش آموزان پسر نسبت به ارتفاع میز تحریر

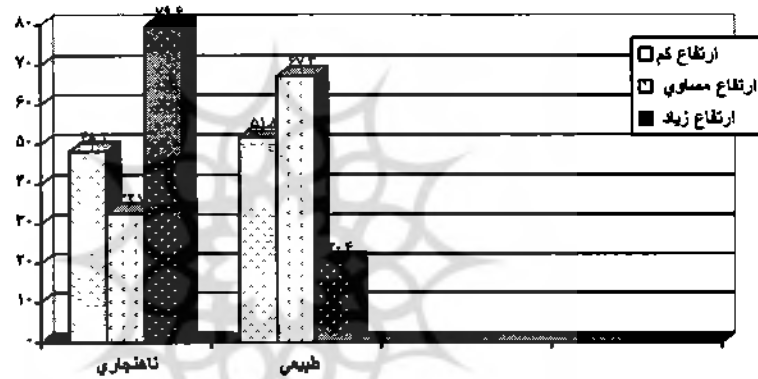
نتیجه	سطح معنی داری	شدت ارتباط	درجه آزادی df	مقدار خن دو $X^2$	شاخص ارگونومیک ارتفاع میز تحریر	شاخص آنتروپومتري ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین	ناهنجاری اسکلتی انحراف سر به جلو
-	۰/۱۸۳	۰/۰۲۸	۶	۸/۰۶	ارتفاع میز تحریر	ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین	ناهنجاری اسکلتی انحراف سر به جلو

- در سطح  $\alpha = ۰/۰۵$  معنی دار نبود.





نمودار ۵- درصد توزیع فراوانی نسبی ناهنجاری ها در کیفیت سینه در سه گروه ارتفاع رکیبی زیاد، مساوی و کمتر از ارتفاع نشیمنگاه نیمکت ها

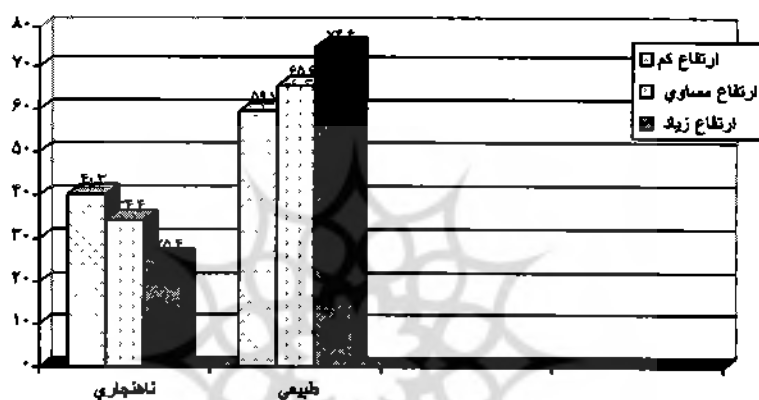


نمودار ۶- درصد توزیع فراوانی نسبی ناهنجاری ها در کیفیت سینه ای در سه گروه ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین زیاد، مساوی و کمتر از ارتفاع میز تحریر

جدول ۶- ارتباط ناهنجاری شانه نامتقارن و آکولیوزیس تنه با سمت غالب بدن دانش آموزان پسر

نتیجه	معنی داری سطح	شدت ارتباط	درجه آزادی df	مقدار نسبی درجه X <sup>۲</sup>	شاخص آنتروپومتری	ناهنجاری اسکلتی
—	۰/۰۹۵	۰/۱۲۲	۲	۵/۳۴	سمت غالب بدن	شانه افتاده (نامتقارن)
—	۰/۵۴۷	۰/۰۲۸	۳	۰/۳۵۱	سمت غالب بدن	اسکولیوزیس تنه

- در سمت  $\alpha = 0.05$  معنی دار نبود.



نمودار ۷ - درصد توزیع فراوانی نسبی ناهنجاری‌ها در انحراف سر به جلو در سه گروه ارتفاع آرنج ۹۰ درجه تا زمین زیاد و مساوی و کمتر از ارتفاع میز تحریر

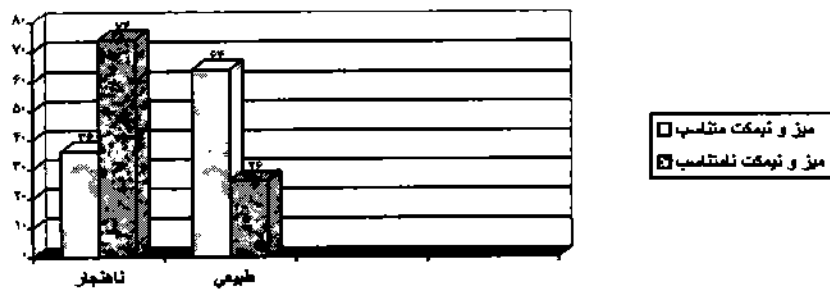
جدول ۷ - ارتباط سیز و نیمکت‌های نامتناسب با ابعاد بدن دانش‌آموزان در دو عامل ارگونومیک میز و نیمکت‌ها با حداقل یک ناهنجاری

نتیجه	$\chi^2_{crit}$	درجه آزادی $df$	مقدار	آزمون
*	۲/۸۴۱	۱	۱۷/۵۶ ۰/۳۰	تست دو $\chi^2$ ضریب توافقی پیرسون $\phi$

\* در سطح ۰/۰۵ = معنی دار است.

جدول ۸ - جدول توافقی ارتباط حداقل یک ناهنجاری با تناسب در عامل ارگونومی سیز و نیمکت‌ها با ابعاد بدن دانش‌آموزان پسر

گروه‌ها	ابعاد میز و نیمکت با ابعاد بدن متناسب نیست	ابعاد میز و نیمکت با ابعاد بدن متناسب است	مجموع
حداقل یک ناهنجاری در ستون فقرات و اندام فوقانی	۲۳۱	۲۲	۲۵۳
نداشتن ناهنجاری در ستون فقرات و اندام فوقانی	۸۱	۳۹	۱۲۰
مجموع	۳۱۲	۶۱	۳۷۳



نمودار ۸ - درصد توزیع فراوانی نسبی ناهنجاری ها و افراد نرمال در دو گروه دانش آموزان نامتناسب و متناسب با دو عامل ارگونومی مورد بحث

جدول ۹ - اطلاعات به دست آمده از بررسی روابط بین سؤالات پرسشنامه و برگه نیویورک تست

سؤالات مورد نظر در باره حالت های نشستن	پاسخ ها	درصد طبیعی	درصد دارای حداقل یک ناهنجاری	$X^2$	df	نتیجه
حالت نشستن در منزل	- چهارزانو	۲۹/۶	۳۳	$X^2 = 6/29$ $X^2_{crit} = 7/812$	۳	عدم ارتباط
	- دو زانو	۷/۴	۵			
	- پای درازکش	۵۴/۳	۵۷			
	- روی مبل یا صندلی	۸/۷	۵			
وضعیت نشستن در مدرسه بر روی میز و نیمکت	- خمیده به جلو	۵۰	۵۰/۴	$X^2 = 2/11$ $X^2_{crit} = 7/812$	۳	عدم ارتباط
	- تکیه به عقب	۲۲/۵	۱۸/۲			
	- خمیده به یک طرف	۸/۷	۱۲/۶			
	- هیچ کدام	۱۸/۸	۱۸/۸			
حالت و وضعیت مطالعه	- روی میز و صندلی	۲۸/۴	۲۱/۳	$X^2 = 2/82$ $X^2_{crit} = 7/812$	۳	عدم ارتباط
	- روی میز کوچک بدون صندلی	۹	۷/۴			
	- روی زمین به صورت نشسته	۳۳/۳	۲۷/۴			
	- دراز کش روی شکم	۲۹/۳	۳۳/۹			

ادامه جدول ۹ - اطلاعات به دست آمده از بررسی روابط بین سؤالات پرسشنامه و برگه نیویورک تست

نتیجه	df	$X^2$	درصد دارای حداقل یک ناهنجاری	درصد طبیعی	پاسخ ها	سؤالات مورد نظر در باره حالت های نشستن
عدم ارتباط	۵	$X^2_{crit} = 11.07$ ۷/۸۸	۱۶/۳	۲۱/۸	- گردن - پشت - کمر - لگن - کف راست - کف چپ	ناحیه احساس درد هنگام نشستن
عدم ارتباط معنی دار	۳	$X^2_{crit} = 7.814$ ۴/۰۷	۱۶/۲	۱۶	- به شکم - به پهلو - به پشت - بدون عادت خاص	وضعیت و حالت خوابیدن
عدم ارتباط معنی دار	۲	$X^2_{crit} = 7.814$ ۲/۰۶	۳	۵	- بدون بالش - بالش با ارتفاع بلند - بالش با ارتفاع کم	نوع بالش مورد استفاده
عدم ارتباط معنی دار	۳	$X^2_{crit} = 7.814$ ۳/۴۸	۳	۲	- تختخواب فتری - تختخواب معمولی - با تشک معمولی - با تشک روی زمین - بدون تشک روی زمین	وسایل مورد استفاده در خواب
عدم ارتباط معنی دار	۲	$X^2_{crit} = 5.99$ ۰/۸۸	۳۳/۶	۳۸/۶	- انفرادی - اجتماعی (تیمی) - ورزش فکری	نوع ورزش مورد اجرا
ارتباط معنی دار است	۳	$X^2_{crit} = 7.814$ ۱۶/۴۵	۱۲/۱	۱۸/۷	- یک ساعت و کمتر - بین ۲-۴ ساعت - بین ۴-۶ ساعت - ۶ ساعت و بیشتر	میزان ورزش در هفته

ادامه جدول ۹ - اطلاعات به دست آمده از بررسی روابط بین سؤالات پرسشنامه و برگه نیویورک تست

سؤالات مورد نظر در باره حالت های نشستن	پاسخ ها	درصد طبیعی	درصد دارای حداقل یک ناهنجاری	$X^2$	df	نتیجه
احساس درد هنگام ورزش	- خیر - بلی	۱۸/۴ ۸۱/۶	۳۰/۶ ۶۹/۴	۶/۴۷ $X^2_{crit} = 3/841$	۱	ارتباط معنی دار است

جدول ۱۰ - ارتباط بین شاخص های آنتروپومتری (قد، سن، وزن و تیپ بدنی) و مقطع تحصیلی با ناهنجاری های لوردوزیس، کیفوزیس و اسکولیوزیس و شانه افتاده و انحراف سر به جلو

ناهنجاری	ارتباط با	نوع آزمون	سطح معنی داری Sig	نتیجه
لوردوزیس	قد	df=۳ f=۰/۲۹۰	۰/۶۸۹	رد*
	سن	df=۲ f=۱/۸۶۲	۰/۱۳۶	رد*
	وزن	df=۳ f=۷/۸۵۷	۰/۰۰۰	قبول**
	مقطع تحصیلی	df=۶ $X^2=۱۸/۵۹۲$	۰/۰۰۵	قبول**
	تیپ بدنی	df=۶ $X^2=۱۴/۲۲۶$	۰/۰۳۲	قبول**
کیفوزیس	قد	df=۳ f=۴/۱۲۱	۰/۰۲۴	قبول**
	سن	df=۳ f=۱/۲۷۸	۰/۲۸۲	رد*
	وزن	df=۳ f=۲/۲۵	۰/۸۳	رد*
	مقطع تحصیلی	df=۶ $X^2=۲۰/۹۹۲$	۰/۰۰۲	قبول**
	تیپ بدنی	df=۳ $X^2=۹/۵۳$	۰/۱۱۵	رد*

ادامه جدول ۱۰ - ارتباط بین شاخص‌های آنترپومتری (قد، سن، وزن و تیپ بدنی) و مقطع تحصیلی با ناهنجاری‌های لوردوزیس، کیفوزیس و اسکولیوزیس و شانه افتاده و انحراف سر به جلو

ناهنجاری	ارتباط با	نوع آزمون	سطح معنی‌طاری Sig.	نتیجه
اسکولیوزیس	قد	df=۳ f=۰/۰۲۱	۰/۹۹۶	رد*
	سن	df=۳ f=۰/۳۶۷	۰/۷۷۷	رد*
	وزن	df=۳ f=۰/۶۱۹	۰/۶۰۳	رد*
	مقطع تحصیلی	df=۶ X <sup>2</sup> =۱۳/۲۲	۰/۰۴۱	قبول**
	تیپ بدنی	df=۶ X <sup>2</sup> =۷/۵۲	۰/۲۹۱	رد*
شانه افتاده	قد	df=۲ f=۰/۴۲۶	۰/۶۶۶	رد*
	سن	df=۲ f=۰/۴۰۷	۰/۵۰۵	رد*
	وزن	df=۲ f=۰/۶۸۶	۰/۷۹۰	رد*
	مقطع تحصیلی	df=۲ X <sup>2</sup> =۱/۷۰۲	۰/۸۱۲	رد*
	تیپ بدنی	df=۲ X <sup>2</sup> =۱/۲۸۶	۰/۹۱۹	رد*
سر به جلو	قد	df=۳ f=۳/۱۲۴	۰/۰۲۶	رد*
	سن	df=۳ f=۰/۱۶۲	۰/۹۲۱	قبول**
	وزن	df=۶ f=۲/۲۵	۰/۰۰	رد*
	مقطع تحصیلی	df=۶ X <sup>2</sup> =۳۲/۸۸۸	۰/۱۲۴	قبول**
	تیپ بدنی	X <sup>2</sup> =۸/۱۲, df=۶		رد*

### بحث و نتیجه گیری

امروزه با مشاهده مردم و ابعاد و اندازه های گوناگون، این گوناگونی و تفاوت ها را عادی تلقی می کنیم، مگر اینکه ابعاد و اندازه ها در حدود نهایی خود باشند، برای مثال خیلی فرجه یا بلندقد باشد، همچنین ابعاد و اندازه های اشیای مختلفی را که مورد استفاده قرار می دهیم، پذیرفته ایم. مانند میزها و صندلی های متداول. فرضی که در مورد این نگرش وجود دارد، این است که آنها نمی توانند غیر از این باشند و این به ما بستگی دارد که خود را با چیزهایی که استفاده می کنیم، تطبیق دهیم. افزایش مدت زمانی که افراد در حالت نشسته سپری می کنند و شیوع گسترده کمردرد در میان آنها، موجب شده که سؤالات زیادی در مورد عدم تناسب اشیا با افراد مطرح شود.

بدیهی است که در مدارس ما دانش آموزانی که براساس تحقیقات انجام شده ۷۳ درصد از وقت خود را در مدرسه روی میز و نیمکت هایی که تقریباً با ابعاد یکسانی برای همه طراحی شده اند، می گذرانند. ناراحتی های گردن و شانه و کمر، خارج از انتظار نیست (۳). چه بسا تغییرات کوچکی در ارتفاع میز و صندلی هایی که دانش آموزان در مدارس مورد استفاده قرار می دهند، می توانند موجب حذف یا ایجاد درد در یک ناحیه گردن یا شانه ها بشود (۳).

در یافته های پژوهش عدم تناسب ویژگی های ارگونومیک میز و نیمکت ها در مورد درصد زیادی از دانش آموزان مورد تأمل است اگر چه ارتباط های ذکر شده از قوت چندانی برخوردار نیستند، ولی می توان به این نکته تأکید داشت که افراد متناسب با میز و نیمکت ها بمراتب کمتر از افرادی است که از میز و نیمکت متناسب با شاخص های مذکور برخوردار نیستند، دچار ناهنجاری های اسکلتی بودند که ۳۶ درصد در مقابل ۷۴ درصد می تواند دلیل این مدعا باشد (جدول ۷).

در مورد وجود ارتباط لوردوزیس با ارتفاع رکیبی برای ارتفاع پایین شیوع (۷۰ درصد)، می تواند یکی از دلایل این باشد که آزمودنی ها برای اینکه کف پا را روی زمین بگذارند، مجبورند به لبه نیمکت آمده و یک تیلت پایینی و قدامی به لگن بدهند که موجب تشدید لوردوز می شود. در مورد ارتباط کیفوزیس سینه ای با ارتفاع میز تحریر (برای ارتفاع بالا شیوع ۷۹ درصد) و ارتفاع رکیبی (برای ارتفاع بالا شیوع ۶۰ درصد ناهنجار) می توان به این نکته توجه داشت که در این مورد آزمودنی ها ساعت های طولانی به پایین خم شده و انقباض در ناحیه جلو سینه و کشش در ناحیه

پشت و نشستن در میان فضای تنگ میز و نیمکت‌ها ستون فقرات را از شکل طبیعی S به شکل C درمی‌آورد که ابتلا به کیفوزیس می‌تواند محتمل باشد، اگرچه ارتباط ضعیف است حدود ۲۷/۵ و ۲۸/۵ درصد شدت ارتباط دارد (شکل‌های ۱ و ۲).

ارتباط موقعیت قرارگیری بدن و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در تحقیقات زیادی آمده است، از جمله در تحقیقات سودر و پرولایک که عملکرد شغلی را مؤثر می‌دانند. در اینجا عملکرد شغلی دانش‌آموزان نشستن است. نتایج تحقیقات شورای ملی ایالات متحده در سال ۱۹۹۹ و احمد رضوانی ترشیزی و خدیجه ایراندوست نشان داده که عدم تناسب دانش‌آموزان با ابعاد میز و نیمکت‌ها موجب بروز اختلالات اسکلتی عضلانی و ایجاد درد در ناحیه پشت گردن و کمر می‌شود.

در این تحقیق نیز به مقوله عدم تناسب میز و نیمکت‌ها با ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان به عنوان یکی از عوامل به وجود آورنده ناهنجاری‌های اندام اسکلتی در مورد کیفوزیس و لوردوزیس پرداخته شد که با نتایج تحقیقات مذکور همخوانی دارد.

عدم ارتباط شانه افتاده با سمت غالب بدن، با نتایج تحقیق سید نورالدین حسینی کالج همخوانی دارد. در مجموع یافته‌های این پژوهش ما را به این مسئله رهنمون می‌سازد که با ایجاد محیط فیزیکی متناسب با ابعاد صدک‌های بیشتری از جامعه مورد نظر (زیرا کل جامعه را نمی‌توان پوشش داد) در جهت جلوگیری از آسیب‌های ناشی از بی‌حرکتی در کنار ورزش و حرکات اصلاحی اقدام کنیم؛ بدین معنی که طراحی و ساخت میز و نیمکت‌ها براساس استانداردهای جهانی و متناسب با شاخص‌های آنتروپومتریکی دانش‌آموزان در گروه‌ها و مقاطع مختلف انجام گیرد.



## منابع و مأخذ

۱. استفن فیزنت. (۱۳۷۶). انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی، ترجمه علیرضا چوبینه، محمدامین موعودی، انتشارات کتاب ماد، چاپ اول.
۲. ایراندوست خدیجه. (۱۳۸۰). "بررسی رابطه بین ناهنجاری های اندام تحتانی و ستون فقرات با ابعاد بیومتریکی بدن و ابزارهای مورد استفاده در محل تحصیل و زندگی در دانش آموزان دختر و پسر ۸ تا ۱۱ ساله شهرستان قزوین".
۳. پرورش حلم سرشت. (۱۳۷۴). "بهداشت مدرسه ها"، وزارت آموزش و پرورش.
۴. حسینی کالج، سید نورالدین. (آبان ۱۳۷۷). "بررسی و مقایسه ناهنجاری های اندام فوقانی و تحتانی دانش آموزان شهری و روستایی مقطع راهنمایی شهرستان نور"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه رازی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۵. رضوانی ترشیزی، احمد. (۱۳۷۲). "تعیین مشخصه های آنتروپومتریکی دانش آموزان دبیرستان های تهران به منظور طراحی میز و نیمکت"، پایان نامه کارشناسی ارشد - بهداشت حرفه ای - دانشکده علوم پزشکی - دانشگاه تربیت مدرس.
۶. زراعی، محمودرضا. (۱۳۷۷). "بررسی تناسب میز و نیمکت با ابعاد بدن دانش آموزان مقاطع تحصیلی در شهر همدان"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، دانشکده تربیت بدنی.
۷. سخنگویی، یحیی. (پاییز ۱۳۷۹). "حرکات اصلاحی، معاونت پژوهشی و تربیت بدنی پسران وزات آموزش و پرورش"، چاپ اول.
۸. قراخانلو، رضا. (۱۳۶۹). "بررسی و میزان علل ناهنجاری های ستون فقرات و ارائه پیشنهادات اصلاحی - حرکتی"، پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه تربیت مدرس.
۹. لطیفی پور، فرشته. (زمستان ۱۳۸۱). "ارزیابی میزان مواجهه با خطرات اسکلتی - عضلانی در کارگران زن کارخانجات داروسازی به روش OEC و بررسی تأثیر در مداخلات مناسب"، پایان نامه کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای - دانشکده پزشکی تربیت مدرس.
۱۰. ممقانیان، محمد. (۱۳۷۰). "مهندسی فاکتورهای انسانی (ارگونومی)"، مؤسسه مطالعات و برنامه ریزی آموزشی سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران.

12. Porter, R. and Segal, M.(1997). "Ergonomic Workspace Analysis". *Applied Ergonomics*. Spring. Available in: Cornell University Ergonomics Web. [Http://www.Dea.Human.Cornel.Edu/DEA.Cualums/Acums](http://www.Dea.Human.Cornel.Edu/DEA.Cualums/Acums).

13. Soderberg, G.L. (1992). "Selected Topics in Surface Electromyography for Use in the Occupational Setting: Expert Perspectives" Ddhs - Niosh Publication 91-100 Dc: Us Washington

